

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-314576

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

F16D 1/06

F01L 1/04

F16H 53/02

(21)Application number : 2002-123741

(71)Applicant : OTICS CORP

(22)Date of filing : 25.04.2002

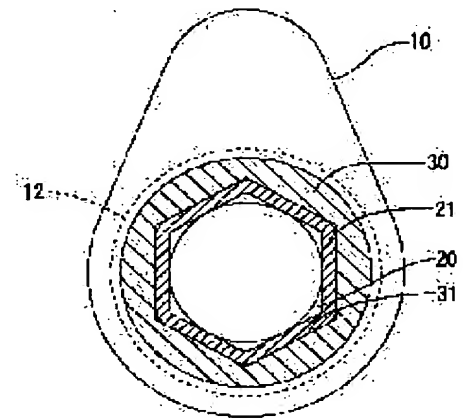
(72)Inventor : TERAMURA MITSUNORI  
TSUGE HITOSHI  
YAMAMOTO TAMOTSU

## (54) ATTACHING STRUCTURE FOR ROTATING MEMBER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save a polishing process of a cam surface or the like and reduce the burden of a work.

**SOLUTION:** When a cam 10 as a rotating member is attached to a shaft 20, a protruding part 30 protruding axially outward is provided in the entire periphery about the axial hole 11 of the cam 10. A part corresponding to the shaft 20 is swelled diametrically outward, a swelling part 21 formed outside the width of thickness of the cam 10 comes into contact with the inner wall of the protruding part 30. The swelling part 21 formed inside the width of thickness of the cam 10 is housed in a relief recessed part 12 recessed in the wall of the axial hole 11 of the cam 10.



10...カム (回転部材)  
11...軸孔  
12...逃げ凹部  
20...シャフト  
21...膨出部  
30...突出部  
31...膨出部  
60...ジャーナル唇 (円筒部材)  
70...キー  
71...キー溝

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It has the boss which can be inserted in to the shaft which consists of pipe material, and this shaft. It becomes the peripheral face from the rotation member in which the sliding surface to phase hand part material was formed. Face fixing this rotation member to said shaft, and a pressure is made to act on the internal surface of said rotation member. It is the fixing structure of a rotation member where bulge the corresponding point of said shaft to the method of the outside of the direction of a path, and it was made to make said shaft fix said rotation member. While making it make said bulge section produced within and without the die-length dimension of the shaft orientations in said rotation member The inside bulge section is the fixing structure of the rotation member characterized by being stuck to the section which was cut in the porous wall of said boss, and by which the outside bulge section was prepared in said rotation member while missing and making it hold in a crevice stuck by pressure by pressure.

[Claim 2] Fixing structure of the rotation member according to claim 1 characterized by preparing the lobe which projects to the method of the outside of shaft orientations in the circumference of the hole of the boss of said rotation member, and forming said section stuck by pressure in the internal-surface field of said lobe.

[Claim 3] Said lobe is the fixing structure of the rotation member according to claim 2 characterized by being prepared so that it may project from the perimeter of the circumference of the aforementioned hole.

[Claim 4] The internal surface of said lobe is the fixing structure of the rotation member according to claim 3 characterized by being bordered in the shape of a polygon.

[Claim 5] Fixing structure of a rotation member given in claim 2 characterized by preparing the key seat which fits into either with a key and fits into another side with said key in the fitting opposed face of said lobe and said shaft thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Said rotation member is the fixing structure of the rotation member according to claim 2 to 5 which two or more fixing is carried out at said shaft, and is characterized by said lobe intervening between each rotation member that there is almost no clearance.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cam shaft which opens and closes a bulb in car motor, concerning the fixing structure for making a shaft fix a rotation member.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as fixing structure of this kind of rotation member, the technique of an indication was in JP,7-35706,U, for example. This was a thing which a crevice 3 is established in the porous wall of the boss 2 of the cam piece 1, and makes the crevice 3 catch the bulge section 5 at the time of the shaft member 4 bulging by bulging, and it has [ thing ] in it, and makes the shaft member 4 fix the cam piece 1, as shown in drawing 12 and drawing 13 .

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the cam piece 1 was directly influenced of the pressurization by bulging, the above-mentioned Prior art might deform the configuration of the cam side of the cam piece 1. Therefore, in order to have demonstrated the cam operation effectively, the gestalt needed to be made to recover a cam side at the beginning, consequently there was a problem that the polish process of the cam piece 1 had to be added. This invention is completed based on the above situations, and it aims at skipping a polish process and mitigating an activity burden.

[0004]

[Means for Solving the Problem] As a means for attaining the above-mentioned purpose, invention of claim 1 It has the boss which can be inserted in to the shaft which consists of pipe material, and this shaft. It becomes the peripheral face from the rotation member in which the sliding surface to phase hand part material was formed. Face fixing this rotation member to said shaft, and a pressure is made to act on the internal surface of said rotation member. It is the fixing structure of a rotation member where bulge the corresponding point of said shaft to the method of the outside of the direction of a path, and it was made to make said shaft fix said rotation member. While making it make said bulge section produced within and without the die-length dimension of the shaft orientations in said rotation member The inside bulge section has the description at the place considered as the configuration stuck to the section which was cut in the porous wall of said boss, and by which the outside bulge section was prepared in said rotation member while missing and making it hold in a crevice stuck by pressure by pressure.

[0005] In a thing according to claim 1, invention of claim 2 prepares the lobe which projects to the method of the outside of shaft orientations in the circumference of the hole of the boss of said rotation body, and has the description at the place which forms said section stuck by pressure in the internal-surface field of said lobe.

[0006] Invention of claim 3 has the description in a thing according to claim 2 at the place prepared so that said lobe may project from the perimeter of the circumference of the aforementioned hole.

[0007] Invention of claim 4 has the description in a thing according to claim 3 at the place where the internal surface of said lobe is bordered in the shape of a polygon.

[0008] Invention of claim 5 has the description in the fitting opposed face of said lobe and said shaft in a thing according to claim 2 to 4 at the place in which the key seat which fits into either with a key and fits into another side with said key is prepared.

[0009] Invention of claim 6 has the description in a thing according to claim 2 to 4 at the place between which two or more fixing is carried out at said shaft, and it is placed by said rotation member that there is almost no clearance between each rotation member as for said lobe.

[0010]

[Function and Effect of the Invention] Although it will be generated in considerable stress in the section in the

outside of a rotation member stuck by pressure if a shaft bulges since the bulge section by which the bulge section produced inside a <invention of claim 1> rotation member was cut in the porous wall of a boss and which it misses, and it is held in a crevice and produces on the outside of a rotation member sticks by pressure to the section prepared in the rotation member stuck by pressure, it is not generated in the stress which carries out a form status change form inside a rotation member. Therefore, since polish processes, such as a sliding surface of a rotation member, can be skipped unlike the former, an activity burden is mitigated.

[0011] <invention of claim 2> -- by adjusting the protrusion dimension, such a lobe can secure the field of the section stuck by pressure broadly, can have it, and can make immobilization of a shaft firm.

[0012] Since it is prepared so that a <invention of claim 3> lobe may project from the perimeter of the circumference of a hole, the peripheral face of a lobe can also be used as a journal side.

[0013] If <invention of claim 4>, thus the internal surface of a lobe are bordered in the shape of a polygon, it will be prevented that a lobe and a rotation member slide on the circumference of a shaft to a shaft.

[0014] In the fitting opposed face of a <invention of claim 5> lobe, and a shaft, since the key seat which fits into either with a key and fits into another side with a key is prepared, a lobe and a rotation member are positioned to a shaft in a hoop direction.

[0015] It made it face the rotation member of <invention of claim 6> plurality to a shaft to vacate necessary spacing and to fix, and the fixture equipment for spacing adjustment was used in the former. However, in this invention, since the lobe is made to intervene between each rotation member that there is almost no clearance, the lobe itself serves as a spacing adjustment device, and it can make the above fixture equipments unnecessary.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on an accompanying drawing.

Drawing 1 thru/or drawing 4 explain the 1st operation gestalt of <1st operation gestalt> this invention. There is structure of, for example, making a shaft fixing the cam for opening and closing the bulb of car motor as fixing structure of the rotation member concerning this invention.

[0017] The cam 10 as a rotation member is a plate which makes the shape of an abbreviation ovoid as a whole, and it penetrates in the thickness direction (shaft orientations), and has a boss 11, and the shaft 20 which consists of pipe material is inserted in a boss 11. The perimeter is covered, it misses in the porous wall of a boss 11, and the crevice 12 is cut in it. It misses, and in case [ this ] a shaft 20 is pressurized and a crevice 12 bulges to the method of the outside of the direction of a path, it is for holding the bulge section 21 of a shaft 20, and has taken a little larger depth dimension, so that it may mention later.

[0018] moreover, the hole of the boss 11 of a cam 10 -- the lobe 30 which projects from the perimeter to the method of the outside of shaft orientations is formed in the surroundings. In the case of the gestalt of illustration implementation, a lobe 30 is the tube-like object of the pair projected and formed from each side face of right and left of a cam 10, being open for free passage with a boss 11. As shown in drawing 3, the internal surface of a lobe 30 is bordered in the shape of 6 square shapes, and it is set up so that it may be mostly in agreement with the outer diameter of the shaft 20 before the distance between the opposed faces which face mutually on both sides of a medial axis bulging. Before bulging a shaft 20, Opening Q is formed in a shaft 20 and its shaft 20 between the lobes 30 which carry out a correspondence location. Moreover, as shown in drawing 4, the internal surface of a lobe 30 is constituted as the section 31 stuck to the bulge section 21 by pressure stuck by pressure, and serves as a part which catches directly the pressure at the time of the corresponding point of a shaft 20 bulging to the method of the outside of the direction of a path. Furthermore, the internal surface of a lobe 30 has the taper-like opening edge 32 which expands the diameter of near the opening and faces outside. The opening edge 32 guides the shaft 20 inserted in into a lobe 30, and also has prevented that stop with the bulge section 21 of a shaft 20, and a cam 10 displaces to shaft orientations to a shaft 20.

[0019] Next, the manufacture procedure at the time of making a shaft 20 fix a cam 10 and a lobe 30 is explained. First, a cam 10 and a lobe 30 are inserted in to a shaft 20. Subsequently, for example, a high-pressure fluid is introduced in a shaft 20, and a shaft 20 is pressurized (the so-called bulging). Then, as shown in drawing 2, a cam 10 misses a shaft 20, a crevice 12 and a corresponding part bulge to the method of the outside of the direction of a path, and the bulge section 21 misses it, and it is held in a crevice 12. At this time, the bulge section 21 misses and is not in contact with the porous wall of a crevice 12. On the other hand, the internal surface of a lobe 30 and a corresponding part bulge to the method of the outside of the direction of a path, the bulge section 21 is filled with a shaft 20 in Opening Q, and it sticks an internal surface by pressure. Consequently, as for a cam 10, sliding of the circumference of a shaft comes to be prevented to

a shaft 20. Moreover, when the bulge section 21 and the opening edge 32 on either side stop, the variation rate of the shaft orientations over a shaft 20 is also prevented, and a cam 10 is come, and it has it and it comes to fix certainly to displacement impossible to a shaft 20.

[0020] Since the bulge section 21 misses a cam 10 side by bulge of a shaft 20 while considerable stress arises in the section 31 in the internal surface of a lobe 30 stuck by pressure, and it holds in a crevice 12, stress which carries out a form status change form does not arise. Therefore, since a cam 10 does not deform the configuration of the cam side as the sliding surface, it can act so that it may slide proper with the bulb as phase hand part material, and a rocker arm. And since the process which grinds the cam side of a cam 10 etc. can be skipped unlike the former, an activity burden is also mitigated. But although it misses with the bulge section 21 and the porous wall of a crevice 12 has not contacted when illustrating, the cam 10 may contact loosely in the range which does not carry out a form status change form.

[0021] Furthermore, by adjusting the protrusion dimension, the field of the section 31 stuck by pressure can be secured broadly, and immobilization of a shaft 20 can be made firm, and a lobe 30 can also use the peripheral face of a lobe 30 as a journal side.

[0022] Drawing 5 and drawing 6 explain the <2nd operation gestalt>, next the 2nd operation gestalt of this invention. Since the 2nd operation gestalt does not have the place which the gestalt of a lobe differs from the thing of the 1st operation gestalt, and also changes with the 1st operation gestalt fundamentally, the explanation which gives the same sign to the same part as the 1st operation gestalt, and overlaps it is omitted.

[0023] the lobe 30 in the 2nd operation gestalt -- the hole of the boss 11 of a cam 10 -- while projecting to the method of the outside of shaft orientations and being formed from the surrounding perimeter, fixed spacing is kept in a hoop direction and the tip sharp-pointed protruding line section 33 is installed in the internal surface side by side. As shown in drawing 5, each protruding line section 33 is making the distance mostly in agreement with the radius of a shaft 20 while being set up so that each distance from the tip to the core of a boss 11 may become equal. Moreover, in parallel with shaft orientations, the key 70 is formed in the lobe 30, and said key 70 and the key seat 71 which fits in are formed in the peripheral face of a shaft 20. A key 70 and a key seat 71 act as positioning of the hoop direction to the shaft 20 of a lobe 30 and a cam 10 while acting as the lobe 30 before bulge of a shaft 20, and a baffle of a cam 10. Therefore, by existence of a key 70 and a key seat 71, in case a cam 10 slides with the bulb as phase hand part material, and a rocker arm, it can be faced with a proper posture. It is necessary to change the posture in which a cam nose is suitable for every cam to shift a phase and demonstrate a cam operation to the phase hand part material corresponding to each cam, when two or more cams have fixed about the shaft orientations of a shaft if it explains more concretely. What is necessary is in this case, to change the location of the key in the internal surface of a lobe for every cam, and just to prepare each key and a corresponding key seat in the same location about the hoop direction of a shaft. In addition, other configurations are the same as that of the 1st operation gestalt, and it can have them and they can demonstrate the same operation effectiveness as the 1st operation gestalt.

[0024] <3rd operation gestalt> drawing 7 thru/or drawing 9 show the 3rd operation gestalt of this invention. the 1st and 2nd operation gestalt -- the hole of the boss 11 of a cam 10 -- although the lobe 30 had projected from the surrounding perimeter -- this operation gestalt -- the hole of the boss 11 of a cam 10 -- it is the mode which it projects to the surroundings intermittently, and a piece 37 projects to them (it projects in a near side from the space back side in drawing 7 and drawing 8), makes it them, and constitutes a lobe 30. specifically, a lobe 30 is shown in drawing 9 -- as -- the hole of the boss 11 of a cam 10 -- constant pitch is put on six places of the surroundings, and it is prepared in them. Others are the same as that of the 1st and 2nd operation gestalt. concrete -- the piece 37 of a protrusion -- the hole of the boss 11 of a cam 10 -- a fixed pitch is vacated for the surroundings, it is allotted to them, and the internal surface is formed as a circular face along with the peripheral face of the shaft 20 before bulge. Although the inside bulge section 21 will miss and it will hold in a crevice 12 if a shaft 20 is bulged and the bulge section 21 is produced within and without the die-length dimension (thickness width of face of a cam) of the shaft orientations of a cam 10, the outside bulge section 21 eats away between each piece 37 of a protrusion. Consequently, sliding of the circumference of a shaft [ as opposed to a shaft 20 in a cam 10 ] comes to be prevented.

[0025] <4th operation gestalt> drawing 10 shows the 4th operation gestalt of this invention. Although the lobe 30 was formed and the bulge section 21 was formed in the outside of a cam 10 with the 1st - the 3rd operation gestalt, it replaces with a lobe 30 and is made to fabricate with this operation gestalt using the mold material 50 of another object with a cam.

[0026] The mold material 50 in an illustration implementation gestalt is moving-part material allotted possible [ attachment and detachment ] to a shaft 20. If the procedure of bulging a shaft 20 using this mold material

50 is explained, first, to a shaft 20, from the vertical direction, the mold material 50 will be made to approach and a shaft 20 will be clamped. At this time, only a few is vacating spacing, the mold material 50 carrying out an parallel location with right-and-left each side face of a cam 10. Subsequently, a shaft 20 is bulged by pressurization. Then, while it misses and the inside bulge section 21 is held in a crevice 12, between the side face of a cam 10, and the mold material 50, the outside bulge section 21 appears in the state of constraint. Then, the mold material 50 is released from mold from a shaft 20. in this way, the cam 10 obtained -- the hole of a boss 11 -- since the bulge section 21 of a shaft 20 is stuck to the section 31 stuck by pressure by pressure by making the surroundings into the section 31 stuck by pressure, it comes to fix to displacement impossible to a shaft 20. Moreover, although considerable stress arises in the outside of a cam 10, since stress which carries out a form status change form to cam 10 itself does not arise by bulge of a shaft 20, the same operation effectiveness as the 1st operation gestalt can be demonstrated.

[0027] <5th operation gestalt> drawing 11 shows the 5th operation gestalt of this invention. The 5th operation gestalt is adjusting the die-length dimension of the shaft orientations of a lobe 30 to a shaft 20 in the fixing structure two or more fixing of the cam 10 having been carried out, and is making the lobe 30 intervene between cams 10 by the technique mentioned already that there is almost no clearance. Since it is set as the die-length dimension which holds spacing between cams 10 proper, it can be managed by it even if the fixture equipment for spacing adjustment is not used for each lobe 30.

[0028] In drawing 11, the cam 10 forms the minute gap W between lobes 30 in the range which faces sliding with the bulb as phase hand part material, and a rocker arm, and does not affect it. although this is missed for easing the stress produced by bulge of a lobe 30 and it is space -- this -- it may miss, elasticity material may be made to be placed between space, and that elasticity material may be removed behind.

[0029] In addition, it is [ that the sliding surface to phase hand part material should just be formed in the peripheral face as a rotation member in this invention ] applicable also to journal tubing. Therefore, as shown in the right end of drawing 11, a lobe 30 may be formed in the same mode as the cam 10 described above in the journal tubing 60. Moreover, although the lobe 30 in the 1st operation gestalt is expressed with drawing 11, it cannot be overemphasized that it is applicable also to the lobe 30 in the 2nd and 3rd operation gestalt.

[0030] Within limits which it is not limited to the operation gestalt explained with the above-mentioned description and a drawing, and the following operation gestalten are also included in the technical range of this invention, for example, do not deviate from a summary further besides the following, operation gestalt > this invention besides < can be changed variously, and can be carried out.

[0031] (1) In the 1st operation gestalt, the internal surface of a lobe may be bordered the shape not only of the shape of 6 square shapes but 5 square shapes, and in the shape of [ of the shape of 8 square shapes, and others ] a polygon.

[0032] (2) In the range which does not deform the configuration of a rotation member by bulge of a shaft, it could miss and the bulge section may contact in a crevice.

[0033] (3) In the 2nd operation gestalt, a key seat may be prepared in the direction of a lobe and a key may be prepared in the direction of a shaft.

[0034] (4) The lobe may be prepared only in one side of a rotation member.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-314576  
(P2003-314576A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 1 6 D 1/06		F 0 1 L 1/04	E 3 G 0 1 6
F 0 1 L 1/04			H 3 J 0 3 0
F 1 6 H 53/02		F 1 6 H 53/02	A
		F 1 6 D 1/06	B
			F
		審査請求 未請求 請求項の数 6	O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-123741 (P2002-123741)

(22) 出願日 平成14年4月25日 (2002.4.25)

(71) 出願人 000185488

株式会社オティックス  
愛知県西尾市中畑町浜田下10番地

(72) 発明者 寺村 光功

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

(72) 発明者 柘植 仁

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

(74) 代理人 100096840

弁理士 後呂 和男 (外1名)

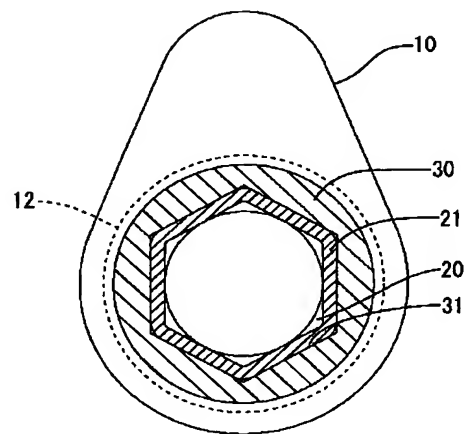
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転部材の固着構造

(57) 【要約】

【課題】 カム面等の研磨工程を省略して作業負担を軽減する。

【解決手段】 回転部材としてのカム10をシャフト20に固着させるに際し、カム10の軸孔11の孔周りの全周に、軸方向外方へ突出する突出部30を設ける。シャフト20の対応部分を径方向外方へ膨出させると、カム10の厚み幅の外側に生じる膨出部21は、突出部30の内壁面に圧着する一方で、カム10の厚み幅の内側に生じる膨出部21は、カム10の軸孔11の孔壁に凹設された逃がし凹部12内に收容される。



- 10...カム (回転部材)
- 11...軸孔
- 12...逃がし凹部
- 20...シャフト
- 21...膨出部
- 30...突出部
- 31...被圧着部
- 60...ジャーナル管 (回転部材)
- 70...キー
- 71...キー溝

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パイプ材よりなるシャフトと、このシャフトに対して挿通可能な軸孔を有し、その外周面には相手部材に対する摺動面が形成された回転部材とからなり、この回転部材を前記シャフトに対して固着するに際し、前記回転部材の内壁面に圧力を作用させ、前記シャフトの対応部分を径方向外方へ膨出させて前記回転部材を前記シャフトに固着させるようにした回転部材の固着構造であって、

前記回転部材における軸方向の長さ寸法の内外に、前記膨出部を生じさせるようにするとともに、内側の膨出部は前記軸孔の孔壁に凹設された逃がし凹部内に收容されるようにする一方、外側の膨出部は前記回転部材に設けられた被圧着部に圧着することを特徴とする回転部材の固着構造。

【請求項 2】 前記回転部材の軸孔の孔周りに、軸方向外方へ突出する突出部を設け、前記被圧着部を、前記突出部の内壁面領域に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の回転部材の固着構造。

【請求項 3】 前記突出部は、前記孔周りの全周から突出するように設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の回転部材の固着構造。

【請求項 4】 前記突出部の内壁面は、多角形状に縁取られていることを特徴とする請求項 3 に記載の回転部材の固着構造。

【請求項 5】 前記突出部と前記シャフトとの嵌合対向面において、いずれか一方にはキー、他方には前記キーと嵌合するキー溝が設けられていることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の回転部材の固着構造。

【請求項 6】 前記回転部材は、前記シャフトに複数固着され、前記突出部は、各回転部材間にほぼ隙間なく介在していることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 5 のいずれかに記載の回転部材の固着構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回転部材をシャフトに固着させるための固着構造に関し、例えば、自動車用エンジンにおいてバルブの開閉を行なうカムシャフトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の回転部材の固着構造としては、例えば、実開平 7-35706 号公報に開示の技術があった。これは、図 12 および図 13 に示すように、カムピース 1 の軸孔 2 の孔壁に凹部 3 を設け、その凹部 3 に、シャフト部材 4 がバールジ加工により膨出する際の膨出部 5 を受け止めさせ、もってカムピース 1 をシャフト部材 4 に固着させるものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の技術は、カムピース 1 がバールジ加工による加圧の影響を直接に受けるため、カムピース 1 のカム面の形状が変形することがあった。そのため、有効にカム作用を発揮させるには、カム面を当初形態に回復させる必要があり、その結果、カムピース 1 の研磨工程を付加せざるを得ないといった問題があった。本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、研磨工程を省略して作業負担を軽減することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための手段として、請求項 1 の発明は、パイプ材よりなるシャフトと、このシャフトに対して挿通可能な軸孔を有し、その外周面には相手部材に対する摺動面が形成された回転部材とからなり、この回転部材を前記シャフトに対して固着するに際し、前記回転部材の内壁面に圧力を作用させ、前記シャフトの対応部分を径方向外方へ膨出させて前記回転部材を前記シャフトに固着させるようにした回転部材の固着構造であって、前記回転部材における軸方向の長さ寸法の内外に、前記膨出部を生じさせるようにするとともに、内側の膨出部は前記軸孔の孔壁に凹設された逃がし凹部内に收容されるようにする一方、外側の膨出部は前記回転部材に設けられた被圧着部に圧着する構成としたところに特徴を有する。

【0005】 請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記回転部材の軸孔の孔周りに、軸方向外方へ突出する突出部を設け、前記被圧着部を、前記突出部の内壁面領域に形成するところに特徴を有する。

【0006】 請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載のものにおいて、前記突出部は、前記孔周りの全周から突出するように設けられるところに特徴を有する。

【0007】 請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載のものにおいて、前記突出部の内壁面は、多角形状に縁取られているところに特徴を有する。

【0008】 請求項 5 の発明は、請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載のものにおいて、前記突出部と前記シャフトとの嵌合対向面において、いずれか一方にはキー、他方には前記キーと嵌合するキー溝が設けられているところに特徴を有する。

【0009】 請求項 6 の発明は、請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載のものにおいて、前記回転部材は、前記シャフトに複数固着され、前記突出部は、各回転部材間にほぼ隙間なく介在しているところに特徴を有する。

## 【0010】

【発明の作用及び効果】 <請求項 1 の発明> 回転部材の内側に生じる膨出部は、軸孔の孔壁に凹設された逃がし凹部内に收容され、回転部材の外側に生じる膨出部は、回転部材に設けられた被圧着部に圧着するため、シャフトが膨出すると、回転部材の外側における被圧着部には相当な応力が生じるが、回転部材の内側には形状変形さ



せるような応力が生じない。よって、従来と異なり、回転部材の摺動面等の研磨工程を省略できるので、作業負担が軽減される。

【0011】＜請求項2の発明＞このような突出部は、その突出寸法を調整することにより、被圧着部の領域を幅広く確保することができ、もってシャフトの固定を強固なものとすることができる。

【0012】＜請求項3の発明＞突出部が孔周りの全周から突出するように設けられるため、突出部の外周面をジャーナル面として利用することもできる。

【0013】＜請求項4の発明＞このように突出部の内壁面が多角形状に縁取られていると、突出部および回転部材がシャフトに対して軸周りに摺動するのが防止される。

【0014】＜請求項5の発明＞突出部とシャフトとの嵌合対向面において、いずれか一方にはキー、他方にはキーと嵌合するキー溝が設けられているため、突出部および回転部材は、シャフトに対して周方向に位置決めされる。

【0015】＜請求項6の発明＞複数の回転部材をシャフトに対して所要の間隔を空けて固着させるに際し、従来においては、間隔調整用の治具装置を用いていた。しかるに、本発明においては、突出部を各回転部材間にほぼ隙間なく介在させているため、突出部そのものが間隔調整手段となり、上記のような治具装置を不要にすることができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

＜第1実施形態＞本発明の第1実施形態を図1ないし図4によって説明する。本発明に係る回転部材の固着構造としては、例えば、自動車用エンジンのバルブの開閉を行なうためのカムをシャフトに固着させる構造がある。

【0017】回転部材としてのカム10は、全体として略卵形状をなす板状体であり、厚み方向（軸方向）に貫通して軸孔11を有し、軸孔11にはパイプ材よりなるシャフト20が挿通されるものである。軸孔11の孔壁には、全周に亘って逃がし凹部12が凹設されている。この逃がし凹部12は、後述するように、シャフト20が加圧されて径方向外方へ膨出する際に、シャフト20の膨出部21を収容するためのものであり、奥行き寸法をやや大きめにとってある。

【0018】また、カム10の軸孔11の孔周りには、その全周から軸方向外方へ突出する突出部30が設けられている。図示実施の形態の場合、突出部30は、カム10の左右の各側面から、軸孔11と連通しつつ突出形成される一対の筒状体である。図3に示すように、突出部30の内壁面は、六角形状に縁取られており、中心軸を挟んで互いに向き合う対向面間の距離が膨出前におけるシャフト20の外径とほぼ一致するよう設定されてい

る。シャフト20を膨出させる前、シャフト20と、そのシャフト20に対応位置する突出部30との間には、空隙Qが形成されている。また、図4に示すように、突出部30の内壁面は、膨出部21に圧着される被圧着部31として構成され、シャフト20の対応部分が径方向外方へ膨出する際の圧力を直接に受け止める部分となる。さらに、突出部30の内壁面は、開口部近傍より拡張して外部に臨むテーパ状の開口縁部32を有している。開口縁部32は、挿通されるシャフト20を突出部30内に案内する他、シャフト20の膨出部21に係止して、カム10がシャフト20に対して軸方向へ変位するのを阻止している。

【0019】次に、カム10および突出部30をシャフト20に固着させる際の製造手順について説明する。まず、シャフト20に対しカム10および突出部30を嵌め込む。次いで、シャフト20内に例えば高圧流体を導入してシャフト20を加圧（いわゆるバルジ加工）する。すると、図2に示すように、シャフト20は、カム10の逃がし凹部12と対応する部分が径方向外方へ膨出し、その膨出部21が逃がし凹部12内に収容される。このとき、膨出部21は、逃がし凹部12の孔壁と当接していない。一方、シャフト20は、突出部30の内壁面と対応する部分が径方向外方へ膨出し、その膨出部21が空隙Q内に充満して内壁面を圧着する。その結果、カム10は、シャフト20に対して軸周りの摺動が阻止されるようになる。また、膨出部21と左右の開口縁部32に係止することにより、カム10は、シャフト20に対する軸方向の変位も阻止されるようになり、もってシャフト20に対して変位不能に確実に固着されるようになる。

【0020】シャフト20の膨出により、突出部30の内壁面における被圧着部31には相当な応力が生じる一方で、カム10側は、膨出部21が逃がし凹部12に収容されるため、形状変形するような応力が生じない。よって、カム10は、その摺動面としてのカム面の形状が変形しないので、相手部材としてのバルブとかロッカームと適正に摺動するよう作用することができる。そして、従来と異なり、カム10のカム面等を研磨する工程を省略できるため、作業負担も軽減される。もっとも、図示する場合においては、膨出部21と逃がし凹部12の孔壁とは当接していないが、カム10が形状変形しない範囲で緩く当接していても構わない。

【0021】さらに、突出部30は、その突出寸法を調整することにより、被圧着部31の領域を幅広く確保してシャフト20の固定を強固なものとすることができるし、また、突出部30の外周面を、ジャーナル面として利用することも可能である。

【0022】＜第2実施形態＞次に、本発明の第2実施形態を図5および図6によって説明する。第2実施形態は、突出部の形態が第1実施形態のものと異なる他は、

基本的に第1実施形態と変わるところがないため、第1実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0023】第2実施形態における突出部30は、カム10の軸孔11の孔周りの全周から軸方向外方へと突出形成されるとともに、その内壁面に、周方向に一定の間隔を置いて先端尖形状の突条部33が並設されている。図5に示すように、各突条部33は、その先端から軸孔11の中心までの距離がいずれも等しくなるよう設定されるとともに、その距離をシャフト20の半径とほぼ一致させている。また、突出部30には、軸方向と平行してキー70が設けられており、シャフト20の外周面には、前記キー70と嵌合するキー溝71が設けられている。キー70とキー溝71は、シャフト20の膨出前における、突出部30およびカム10の回り止めとして作用するとともに、突出部30およびカム10のシャフト20に対する周方向の位置決めとして作用するものである。したがって、キー70とキー溝71の存在により、カム10は、相手部材としてのバルブやロッカアームと摺動する際に適正な姿勢で臨むことができる。より具体的に説明すると、シャフトの軸方向に関して複数のカムが固着されている場合において、夫々のカムに対応する相手部材に対し、位相をずらしてカム作用を発揮させたいときには、カム毎にカムノーズの向く姿勢を異ならせる必要がある。かかる場合、突出部の内壁面におけるキーの位置をカム毎に異ならせ、夫々のキーと対応するキー溝をシャフトの周方向に関して同じ位置に設けておけばよい。なお、他の構成は第1実施形態と同様であり、もって第1実施形態と同様の作用効果を発揮することができる。

【0024】＜第3実施形態＞図7乃至図9は本発明の第3実施形態を示す。第1および第2実施形態では、カム10の軸孔11の孔周りの全周から突出部30が突出していたが、本実施形態では、カム10の軸孔11の孔周りに断続的に突出片37が突出（図7および図8における紙面奥側から手前側に突出）して突出部30を構成する態様である。具体的には突出部30は、図9に示すように、カム10の軸孔11の孔周りの6箇所に一定ピッチを置いて設けられている。その他は第1および第2実施形態と同様である。具体的には、突出片37は、カム10の軸孔11の孔周りに一定のピッチを空けて配されており、その内壁面は膨出前のシャフト20の外周面に沿って円弧面として形成される。シャフト20を膨出させて、カム10の軸方向の長さ寸法（カムの厚み幅）の内外に膨出部21を生じさせると、内側の膨出部21は逃がし凹部12内に収容されるが、外側の膨出部21は各突出片37の間に食い込む。その結果、カム10は、シャフト20に対する軸周りの摺動が阻止されるようになる。

【0025】＜第4実施形態＞図10は本発明の第4実

施形態を示す。第1～第3実施形態では、突出部30を設けてカム10の外側に膨出部21を形成したが、本実施形態では、突出部30に代えてカムとは別体の型材50を用いて成形するようにしたものである。

【0026】図示実施形態における型材50は、シャフト20に対して接離可能に配される可動部材である。この型材50を用いてシャフト20を膨出させる手順を説明すると、まず、シャフト20に対して上下方向より型材50を接近させてシャフト20をクランプする。このとき、型材50は、カム10の左右各側面と平行位置しつつ少しだけ間隔を空けている。次いで、シャフト20を加圧により膨出させる。すると、逃がし凹部12内には、内側の膨出部21が収容される一方で、カム10の側面と型材50との間には、外側の膨出部21が拘束状態で現出する。その後、シャフト20から型材50を離型する。こうして得られるカム10は、軸孔11の孔周りを被圧着部31として、その被圧着部31にシャフト20の膨出部21が圧着するため、シャフト20に対して変位不能に固着されるようになる。また、シャフト20の膨出により、カム10の外側には相当な応力が生じるが、カム10そのものには形状変形させるような応力が生じないため、第1実施形態と同様の作用効果を発揮できる。

【0027】＜第5実施形態＞図11は本発明の第5実施形態を示す。第5実施形態は、既述した手法により、シャフト20にカム10を複数固着させた固着構造において、突出部30の軸方向の長さ寸法を調整することで、突出部30をカム10間にほぼ隙間なく介在させている。各突出部30は、カム10間の間隔を適正に保持する長さ寸法に設定されているので、間隔調整用の治具装置を使わなくても済むようになっている。

【0028】図11では、カム10が相手部材としてのバルブやロッカアームと摺動する際に影響を与えない範囲で、突出部30間に微小な間隙Wを形成している。これは、突出部30の膨出により生じる応力を緩和するための逃がし空間であるが、この逃がし空間には軟質材を介在させてもよいし、後にその軟質材を取り外してもよい。

【0029】なお、本発明における回転部材としては、その外周面に相手部材に対する摺動面が形成されていればよく、例えばジャーナル管にも適用することができる。よって、図11の右端に示すように、ジャーナル管60に、上記したカム10と同様の態様で突出部30を設けても構わない。また、図11では、第1実施形態における突出部30をあらわしているが、第2および第3実施形態における突出部30にも適用できることは言うまでもない。

【0030】＜他の実施形態＞本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に

10

20

30

40

50

含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【0031】(1) 第1実施形態において、突出部の内壁面は、六角形状に限らず、五角形状や八角形状その他の多角形状に縁取られていても構わない。

【0032】(2) シャフトの膨出により回転部材の形状が変形しない範囲で、逃がし凹部に膨出部が当接していても構わない。

【0033】(3) 第2実施形態において、突出部の方にキー溝を設け、シャフトの方にキーを設けても構わない。

【0034】(4) 突出部は、回転部材の片面にのみ設けられていても構わない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態において、シャフトに対しカムおよび突出部を嵌め込んだ状態をあらわす縦断面図

【図2】 シャフトを膨出させた状態をあらわす縦断面図

【図3】 図1のA-A断面図

【図4】 図2のB-B断面図

【図5】 第2実施形態における図3相当図

【図6】 第2実施形態における図4相当図

【図7】 第3実施形態における図3相当図

\* 【図8】 第3実施形態における図4相当図

【図9】 第3実施形態におけるカムおよび突出部の斜視図

【図10】 第4実施形態において、シャフトを膨出させる際の状態をあらわす縦断面図

【図11】 第5実施形態において、カムやジャーナル管の間に突出部を介在させた状態をあらわす正面図

【図12】 従来において、シャフトに対しカムを嵌め込んだ状態をあらわす縦断面図

【図13】 シャフトを膨出させた状態をあらわす縦断面図

#### 【符号の説明】

10…カム (回転部材)

11…軸孔

12…逃がし凹部

20…シャフト

21…膨出部

30…突出部

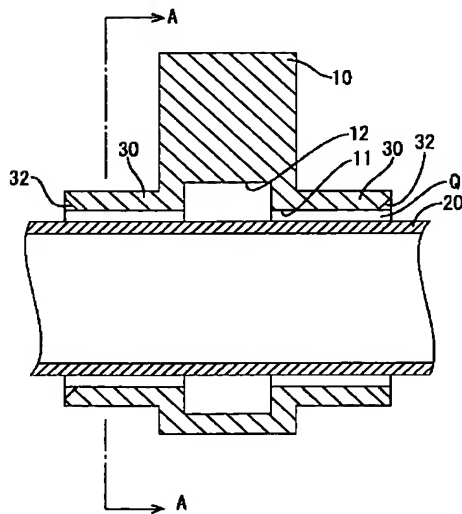
31…被圧着部

20 60…ジャーナル管 (回転部材)

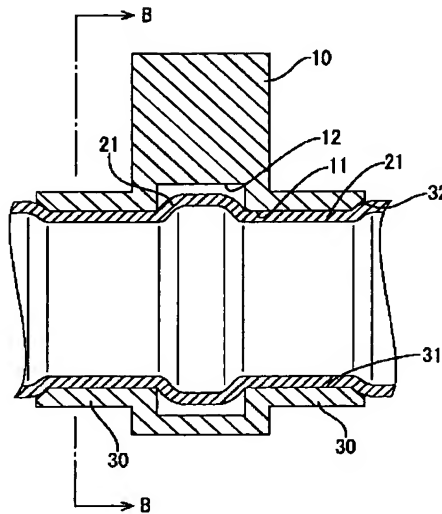
70…キー

\* 71…キー溝

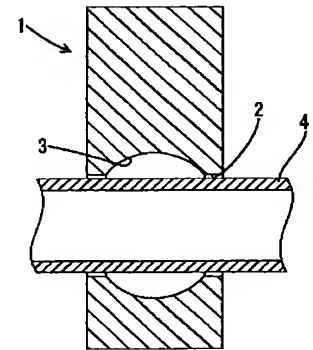
【図1】



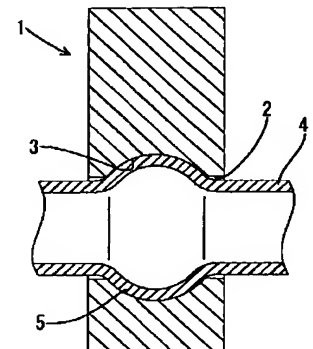
【図2】



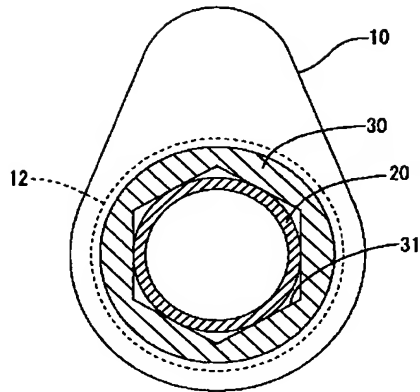
【図12】



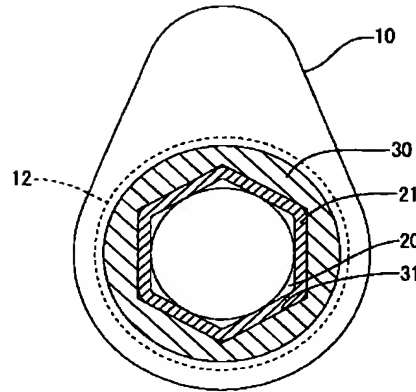
【図13】



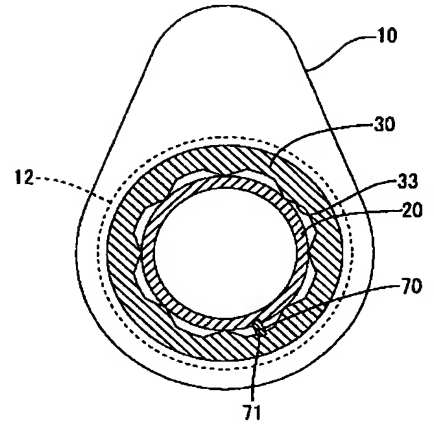
【図3】



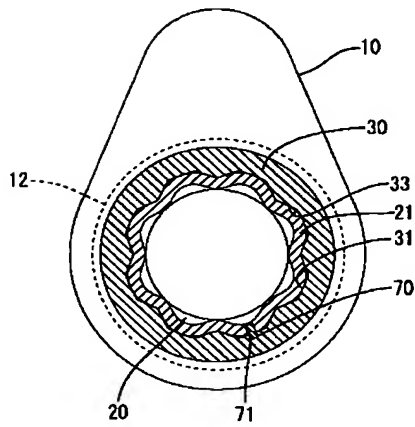
【図4】



【図5】

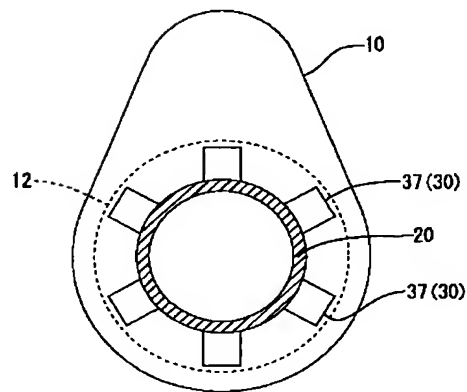


【図6】

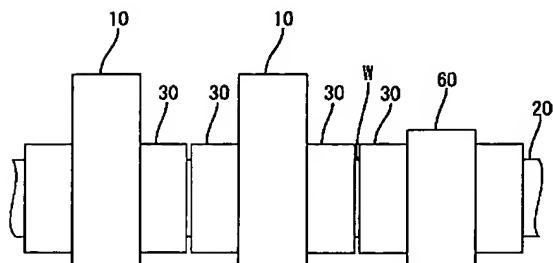


- 10…カム（回転部材）  
 11…軸孔  
 12…逃がし凹部  
 20…シャフト  
 21…膨出部  
 30…突出部  
 31…被圧層部  
 60…ジャーナル管（回転部材）  
 70…キー  
 71…キー溝

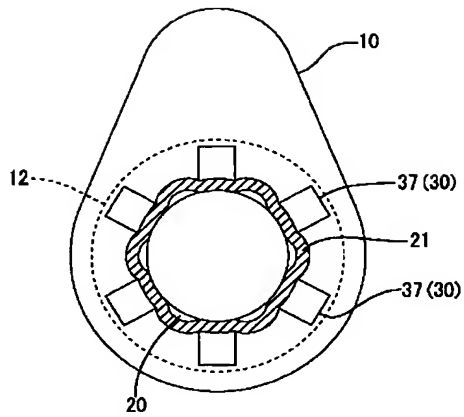
【図7】



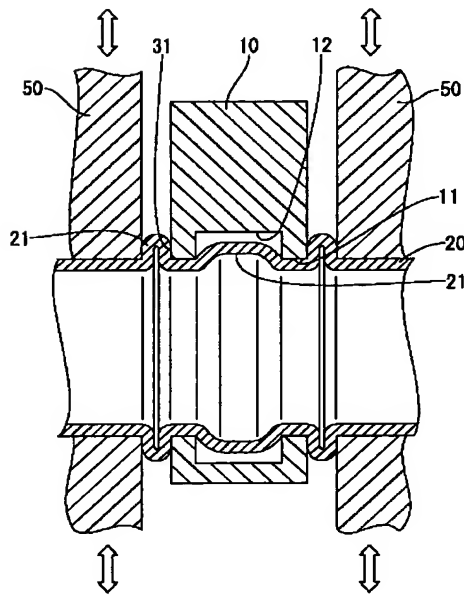
【図11】



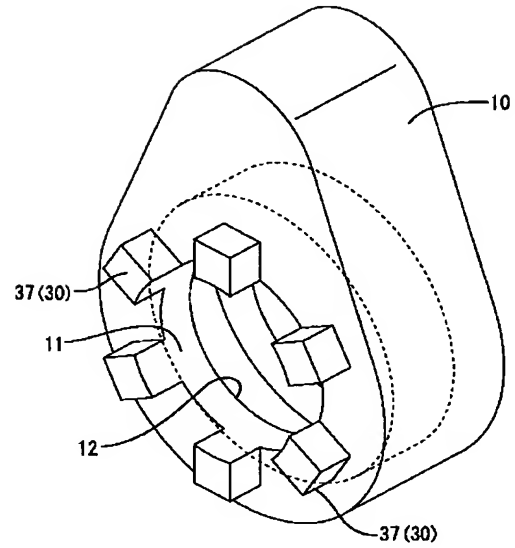
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 山本 保  
愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

Fターム(参考) 3G016 AA19 BA25 BA33 BA34 CA03  
CA05 CA07 CA12 CA16 CA32  
CA50 CA52 FA08 FA29 FA37  
FA38 FA40 GA01  
3J030 EA15 EB09 EC07